



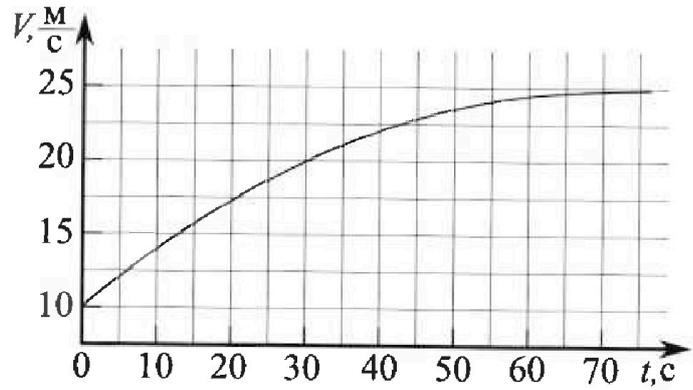
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-01



Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Автомобиль массой $m = 1800$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила тяги двигателя равна $F_k = 500$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления движению пропорциональна скорости.



- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля при скорости $v_1 = 20$ м/с.
- 2) Найти силу тяги F_1 при скорости v_1 .
- 3) Какая мощность P_1 передается от двигателя на ведущие колеса при скорости v_1 ?

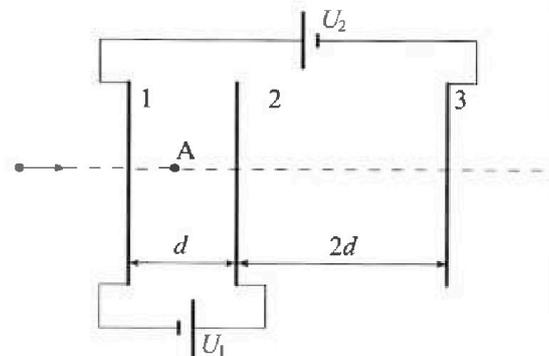
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объемом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится углекислый газ, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 5T_0/4 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/5$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kpw$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx (1/3) \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $RT \approx 3 \cdot 10^3$ Дж/моль, где R - универсальная газовая постоянная. Давлением водяных паров при комнатной температуре и изменением объёма жидкости в процессе нагревания пренебречь. Все газы считать идеальными.

- 1) Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
- 2) Определите начальное давление в сосуде P_0 . Ответ выразить через $P_{\text{атм}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $2d$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = U$ и $U_2 = 4U$. Частица массой m и зарядом $q > 0$ движется по направлению к сеткам и перпендикулярно сеткам, имея скорость V_0 на расстоянии от сеток, намного большем их размеров. Частица пролетает через сетки, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Заряд q намного меньше модуля зарядов сеток.



- 1) Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 1 и 2.
- 2) Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- 3) Найти скорость частицы в точке A на расстоянии $d/3$ от сетки 1.

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 11-01

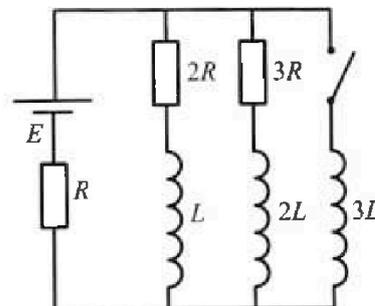
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_0 через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью $3L$ сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.



5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_v = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 194$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

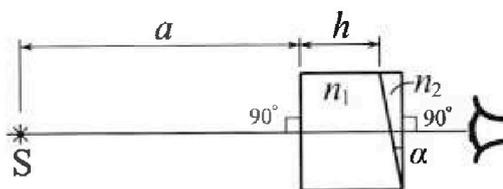


рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,5$, $n_2 = 1,7$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\left(\frac{20V_1 RT}{4V} - p_{\text{атм}} \right) \frac{11V}{20} = V_2 RT + (V_1 + V_2) RT \frac{4}{3}$$

$$\frac{11}{4} V_1 RT - p_{\text{атм}} \frac{11V}{20} = V_2 RT + \frac{4}{3} V_2 RT + \frac{4}{3} V_1 RT$$

$$\frac{11}{60} V_1 RT - p_{\text{атм}} \frac{11V}{20} = \frac{10}{15} V_2 RT$$

$$V_2 = \frac{11}{26} V_1 - \frac{p_{\text{атм}} V}{RT} \frac{33}{46} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{11}{26} - \frac{p_{\text{атм}} V}{RT} \frac{33}{46}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Когда вода, как раньше при замкнутой цепи ускорится или пока через резистор $2R$ будет 0 т.е. $3L$ - ток через резистор
 или пока через $3L$ не будет $\frac{\mathcal{E}}{R}$

Вернемся к проблеме Карлсона: формулы все на dt , тогда

разраем $2R dI_{2R} = 3L dI_{3L} - L dI_{2R} \Rightarrow dI_{2R} = \frac{3L dI_{3L} - L dI_{2R}}{2R} =$

$= \frac{3L \frac{\mathcal{E}}{R} - L \mathcal{E} (0 - \frac{3}{R})}{2R} = \frac{12LE}{11R^2}$

ответ: 1) $\frac{3\mathcal{E}}{11R}$ 2) $\frac{2\mathcal{E}}{11L}$ 3) $\frac{18LE}{11R^2}$



и 5) угол падения при преломлении первой грани угол

будет α , когда угол преломления $\frac{\alpha}{n_2}$ (т.е. угол падения на вторую, это $\sin \alpha = x$)

при преломлении второй грани угол падения $\alpha - \frac{\alpha}{n_2}$, когда угол преломления $d(n_2 - 1) = 0,03 \text{ мм}$ и если угол отклонения луча

2) луч падает на обратную поверхность под углом α к нормали, т.е. α к вертикали. Лучевая граница на выходе без отклонения, а на второй грани преломление равно αn_2

Найдём AB : с одной стороны, это $(a+h)x$, а с другой $\alpha n_2 x - d(n_2 - 1)x$, где y - расстояние от левой грани до отражения

получаем $(a+h)x = x\alpha \Rightarrow \alpha = a+h$ - значит источник не приближается и не отдаляется от границы.

Тогда найдём y (расстояние от отражения до прямой параллельной поверхности)
 получаем, что $y = d(n_2 - 1)x - d(n_2 - 1)(a+h) = 0,1 \cdot 0,4 - 2,03 \cdot 2 \cdot 0,4 = 0,14 \text{ м}$

3) y - величина преломит угол между параллельными поверхностями равно d . Рассчитать как источник отражается от поверхности равно

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Адо $\sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 = -\frac{2V}{d} \epsilon_0$

$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$
 $\sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 = -2k$

$\sigma_1 - \sigma_3 = -\frac{3}{2}k$

Адо $\sigma_1 + \sigma_2 = \sigma_3 = +\frac{5V}{d} \epsilon_0$

$\sigma_1 + \sigma_2 - \sigma_3 = -5k$

$\sigma_1 = \sigma_3 - \frac{3}{2}k$

$2\sigma_2 = -\frac{8V}{d} \epsilon_0$

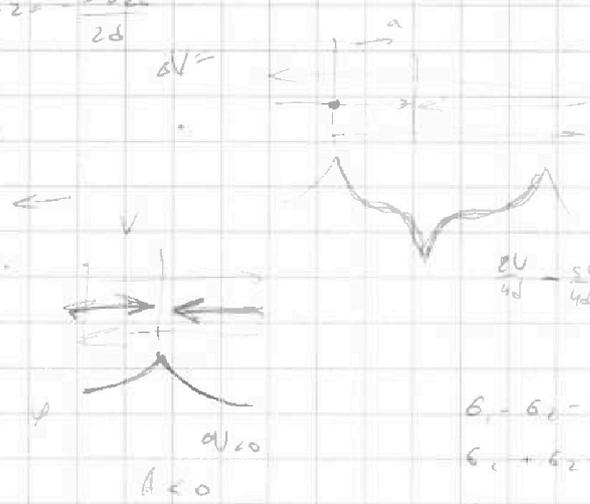
$\sigma_2 = -\frac{4}{d} k$

$\sigma_3 = \frac{3}{2}k - \frac{2}{d}k + \frac{5}{d}k = 0$

$\sigma_2 = \frac{4V}{2d}$

$2\sigma_3 = \frac{10}{d}k$

$\sigma_3 = \frac{5}{2}k \quad \sigma_1 = k$



$E(\frac{2V}{4d} + \frac{2V}{4d} - \frac{5V}{4d})$

$\frac{2V}{4d} - \frac{5V}{4d} + \frac{5V}{4d} =$

$\sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 = -2k$

$\sigma_2 = \frac{2}{d}k$

$\sigma_1 + \sigma_2 - \sigma_3 = 5k$

$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{3}{2}k$

$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$

$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{3}{2}k$



$PV_0 = V_0 R \frac{4}{3} T$

$P(\frac{3}{2}V - V_0) = V_0 R \frac{4}{3} T$

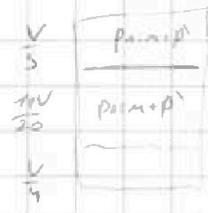
$\frac{V}{5} (P_{atm} + P') = V_0 R T$

$\frac{11V}{20} P' = (V_0 + P'kpw) R T$

$\sigma_3 - \sigma_3 = \frac{3}{2}k + \frac{5}{2}k = 0$

$2\sigma_3 = -5k$

$\sigma_3 = -\frac{5k}{2} \quad \sigma_1 = -k$



$V_0, V_0 + V_0, V_0 \quad P', P \quad 160$

$\frac{11V}{20} P' = V_0 R T + P'kpw$

$\frac{V}{5} (P_{atm} + P') = V_0 R T$

$\frac{3}{5} P V - V_0 R \frac{4}{3} T = V_0 R \frac{4}{3} T$

$\frac{3}{4} P V - 11V_0 V_0 R \frac{4}{3} T + 1 \quad 165 - 4$

$V_0 R T \quad \frac{PV}{4}$

$4 \cdot 15 = 40 \cdot 30$

$\frac{11V}{20} P' = V_0 R T + (V_0 + V_0) \frac{4}{3} R T$

$\frac{3}{4} P V = (V_0 + V_0) \frac{4}{3} R T$

$\frac{11V}{20} P' = \frac{9}{5} V_0 R T + \frac{4V}{25} (P_{atm} + P')$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

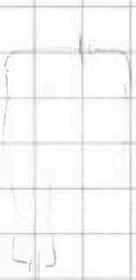


$$E = \frac{\epsilon}{2\epsilon_0}$$

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} \cdot d + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \epsilon d = \epsilon U$$

$$\sigma_2 = \frac{\epsilon_0 U}{2d}$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{2U\epsilon_0}{d}$$



$$\sigma_3 + \frac{\sigma_2}{2} \cdot d + \sigma_1 \cdot \frac{3}{2}d = 0$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{3}{2}\sigma_2$$

$$\sigma_3 = \frac{5\sigma_2}{2}$$

$$\sigma_1 = \sigma_2$$

$$\sigma_2 = \frac{3}{2}\sigma_1$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 = \frac{11}{2}\sigma_2$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 - \sigma_2 = 2\sigma_2$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 + \sigma_2 = 5\sigma_2$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{3}{2}\sigma_2$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{11}{2}\sigma_2$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{11}{2}\sigma_2$$

$$\frac{11}{2}\sigma_2 - 5\sigma_2 = \frac{3}{2}\sigma_2$$

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{U}{d}$$

$$\frac{\sigma_1}{\epsilon_0} = \frac{U}{2d}$$

$$\sigma_2 = -\frac{\epsilon_0 U}{2d}$$

$$\frac{\sigma_2}{\epsilon_0} = \frac{3U}{2d} \quad \epsilon_0 = \frac{3U\epsilon_0}{2d} \quad \sigma_2 = 3\sigma_1$$

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{U}{d} + \frac{3U}{4d} = \frac{7U}{4d}$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{7U\epsilon_0}{4d}$$

$$\sigma_1 = \frac{3U\epsilon_0}{2d} + \sigma_3$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{7U\epsilon_0}{4d}$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$$

$$\frac{7U}{4d} + \sigma_3 + \frac{1}{2}\sigma_3 + \sigma_3 = 0$$

$$2\sigma_3 = -5\sigma_2$$

$$\sigma_1 = \frac{5\sigma_2}{2} = \frac{5U\epsilon_0}{2d}$$

$$\sigma_1 = \frac{U\epsilon_0}{d} \quad \sigma_2 = \frac{3U\epsilon_0}{2d}$$

$$\frac{2U}{2d} = \frac{3U}{4d} + \frac{5U}{4d} \quad \frac{4U}{4d}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$p_1 \frac{3V_0}{20} = (\nu_{O_2} + \Delta \nu) R T_1$$

$$p_0 V_0 = \nu_{O_2} R T_0$$

$$p_0 \left(\frac{3V_0}{4} - V_0 \right) = \nu_{O_2} R T_0$$

$$p_1 \frac{V_0}{5} = \nu_{O_2} R \frac{5T_0}{4}$$

$$p_1 \frac{3V_0}{20} = (\nu_{O_2} + k p w) R \frac{5T_0}{4}$$

$$p_1 V_0 = \nu_{O_2} R T_0$$

$$p_1 \left(\frac{3V_0}{4} - V_0 \right) = \nu_{O_2} R T_0$$

$$\frac{3 p_1 V_0}{4} = (\nu_{O_2} + \Delta \nu) R T_0$$

203, 25

$$\frac{\nu_{O_2}}{\nu_{O_2} + k p w} = \frac{4}{11}$$

$$\nu_{O_2} = \frac{k R T_0 (\nu_{O_2} + \Delta \nu)}{11}$$

$$T = \frac{5T_0}{4} = \frac{203}{4} \cdot 273 = 13800$$

$$4 \nu_{O_2} = 4 \nu_{O_2} + \frac{4}{3} k R T_0 (\nu_{O_2} + \Delta \nu)$$

$$4 \nu_{O_2} - 4 \nu_{O_2} = \frac{16}{15} (\nu_{O_2} + \Delta \nu)$$

$$16 \nu_{O_2} - 60 \nu_{O_2} = 16 \nu_{O_2} + 16 \Delta \nu$$

$$16 \nu_{O_2} - 46 \nu_{O_2}$$

$$\frac{\nu_{O_2}}{\nu_{O_2} + \Delta \nu} = \frac{16}{30} = \alpha$$

6



203, 25



$$p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$p_1 \left(\frac{3V_0}{4} - V_0 \right) = \nu_{O_2} R T_0$$

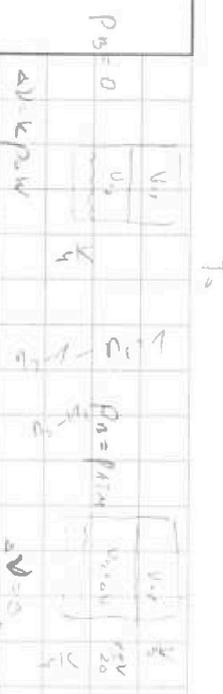
$$\frac{\nu_{O_2}}{\nu_{O_2} + \Delta \nu} = \alpha \quad \nu_{O_2} = \alpha \frac{3V_0}{4} - \alpha V_0$$

$$\nu_{O_2} = \alpha \frac{3V_0}{4}$$

$$\frac{\alpha}{4} = \frac{3}{4} \alpha$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n}$$

$$x^2 = 0,1 x$$



Handwritten calculations and notes on the right side of the page, including values like 203, 25, 13800, 16, 30, alpha, and various intermediate steps.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$v = 25 \text{ м/с}$ $F = 500 \text{ Н}$ $\nu = 2$

$F = kV$
 $\frac{500}{25} = 20 \text{ к}$

$2) m \dot{V} = F - kV$
 $3) P = FV$

$\rho = 1.2 \text{ кг/м}^3$
 $\nu = \frac{V}{\rho} = \frac{25}{1.2}$

$\Delta V = k \rho W$

1) $\rho g x \frac{V}{4}$ 2) $\rho g W$ на $\frac{V}{4}$
 3) $\Delta V = k \rho W$ $k = \frac{2}{3} \cdot 10^{-3}$ 4) $\frac{V}{4} = \text{const}$
 5) CO_2 при T или ρ const 6) $RT \approx 3 \cdot 10^3 \text{ Дж/моль}$
 7) $P_{\text{H}_2\text{O}} = 0$

$\rho' \frac{V}{5} = \nu_2 RT$
 $\rho' \frac{20V}{20} = (\nu_2 - \Delta V) RT$
 $\quad \quad \quad k \rho W$

$\rho' \frac{V}{5} = \nu_2 RT$
 $\rho' \frac{20V}{20} = (\nu_2 - k \rho W) RT$

$\frac{\nu_2}{20} = \frac{4}{21}$

$\rho' V_2 + V_2 d\rho' = \nu_2 R T_2$
 $\rho_1 dV_1 + \nu_2 d\rho_1 = \nu_2 R dT_1 + d\nu_2 R T_1$
 $(\nu_2 - V_1) d\rho_1 = \Delta \nu_2 R T_0$
 $(\nu_2 - V_1) d\rho_1 = k \rho W RT_0$

T_0
 CO_2
 CO_2
 CO_2
 H_2O

$\rho_0 = 1.2 \text{ кг/м}^3$
 $\frac{\rho_0 V_0}{4} = \rho_0 \nu_2$
 $\nu_2 = \frac{V_0}{4}$

$k = \frac{2}{3} \cdot 10^{-3}$



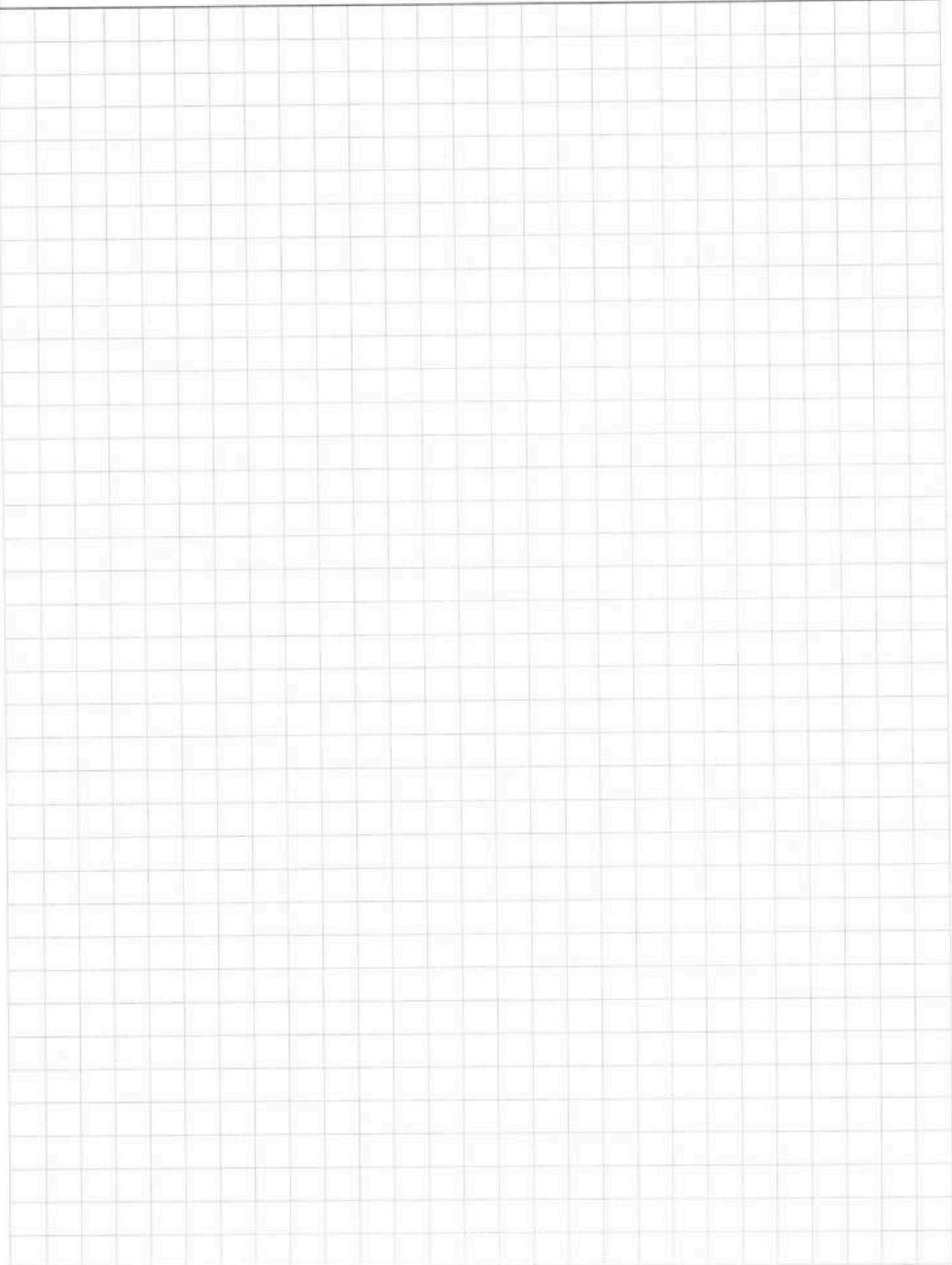
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>						



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$1-2: \left(\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} \right) \cdot d = -U_d \Rightarrow$$

$$2-3: \left(\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \right) \cdot 2d = +5U_d$$

\Rightarrow (сложив, так $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$) найдем:

$$\sigma_1 = -\frac{U\epsilon_0}{d}, \quad \sigma_2 = +\frac{3U\epsilon_0}{2d}, \quad \sigma_3 = -\frac{5U\epsilon_0}{2d}$$

при этом $E_1 = -\frac{2U}{4d}, E_2 = +\frac{3U}{4d}$ и $E_3 = -\frac{5U}{4d} \Rightarrow$

$$a_{1,2} = \frac{q(E_1 - E_2 - E_3)}{m} = -\frac{qU}{md} \Rightarrow |a_{1,2}| = \frac{qU}{md}$$

2) по закону сохранения энергии $k_1 \cdot q(\varphi + 4U) = k_2 \cdot q(\varphi + 5U) \Rightarrow$
 $\Rightarrow k_1 - k_2 = +qU$

3) Известно, что в предельно малом аккреционном слое нет силы трения, т.е. за время за пределы плоскости ускорения нет, т.е. при этом сохраняется энергия и величина импульса, т.е. $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$.

Можно считать, что внутри плоскости нет силы вращений V_0 , тогда по закону сохранения энергии:

$$\frac{mV_0^2}{2} - \frac{mV_1^2}{2} = -\frac{d}{3} q E_{1,2} \Rightarrow \frac{mV_1^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{dq}{3} \left(-\frac{U}{d} \right) = \frac{mV_0^2}{2} - \frac{qU}{3} \Rightarrow$$

$$V_1 = \sqrt{V_0^2 - \frac{2qU}{3m}}$$

ответ 1) $\frac{qU}{md}$ 2) $+qU$ 3) $\sqrt{V_0^2 - \frac{2qU}{3m}}$

№2 Дан:

Затем 1) в какой температуре молекулы кислорода и азота имеют одинаковую и равную p -один

Азот при комнатной температуре упирается газ не растворяется в воде, но все молекулы кислорода будут в воде растворены в воде

Затем закон Менделеева-Клапейрона для азота и кислорода:

$$\left\{ \begin{array}{l} pV_0 = \nu_0 R \frac{4}{5} T \\ p(V - V_0) = \nu_2 R \frac{3}{5} T \\ (p' + p_{\text{атм}}) \frac{V}{5} = \nu_0 R T \\ p' \frac{4V}{20} = (\nu_2 + k p') R T \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{5} pV = (\nu_0 + \nu_2) \frac{4}{5} RT \\ (p' + p_{\text{атм}}) \frac{4V}{20} = \nu_0 RT \\ p' \frac{4V}{20} = (\nu_2 + k p') RT \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p = \frac{\nu_0 R T 20}{4V} - p_{\text{атм}} \\ p' = (\nu_0 + \nu_2) R T \frac{4}{20} \\ p' \frac{4V}{20} = \nu_2 R T + p' \frac{4V}{4} \end{array} \right.$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Величина разности: $U^1 =$

Данная величина разности как разность потенциалов с показателем преломления n_1 и разности потенциалов разности из преломления воздуха, но с показателем преломления n_2 и перевернутые

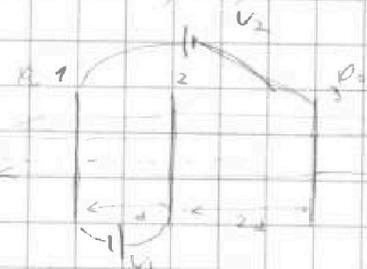


Клиновид как параллельная разности излучения показателем преломления n_1 и разности потенциалов разности из преломления n_2 , но перевернутые, это тоже разности потенциалов от излучения разности излучения будет $n_1(a+h)$

Клиновид, из формулы, которую мы получили в пункте 2, выходящая излучения излучения излучения излучения:

так как диаметр с показателем преломления n_1 , выходящая излучения излучения, это с показателем преломления n_2 , разности перевернутые, но выходящие излучения излучения будет $n_1(a+h) \cdot (n_2 - n_1) = 6,02 \text{ см}$
 выходящие по горизонтальной будет $n_1(a+h) - (a+h) = 203 \cdot 65 = 102 \text{ см}$
 так как $102 \text{ см} \gg 6,02 \text{ см}$, то излучения выходящие излучения на 102 см

Ответ 1) 0,03 рад 2) 10,2 см 3) 102 см



№3 Дано $\epsilon_1 = 2\epsilon_0$, $U_1 = U$, $U_2 = 4U$
 $\epsilon_1 = \epsilon_0$, U_0

Решение 1) Пусть потенциал поверхности цилиндра Φ_0 , тогда потенциал на

внутреннем $\Phi_1 = \Phi_0 + 4U$ а $\Phi_2 = \Phi_0 + 5U$

а) известно $U_1 \gg U_2$ поэтому между собой потенциалы равны

а) Пусть потенциал поверхности цилиндра Φ_0 тогда $\Phi_1 = \Phi_0 + 4U$ $\Phi_2 = \Phi_0 + 5U$

Пусть потенциал цилиндра выходящего излучения выходящего излучения ϵ_1 , ϵ_2 и ϵ_3

На плоскости излучения не один зарядов, то $\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 = 0$

так как потенциал выходящего излучения, то в центре цилиндра излучения излучения $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

Потенциал разности излучения, или по направлению излучения:



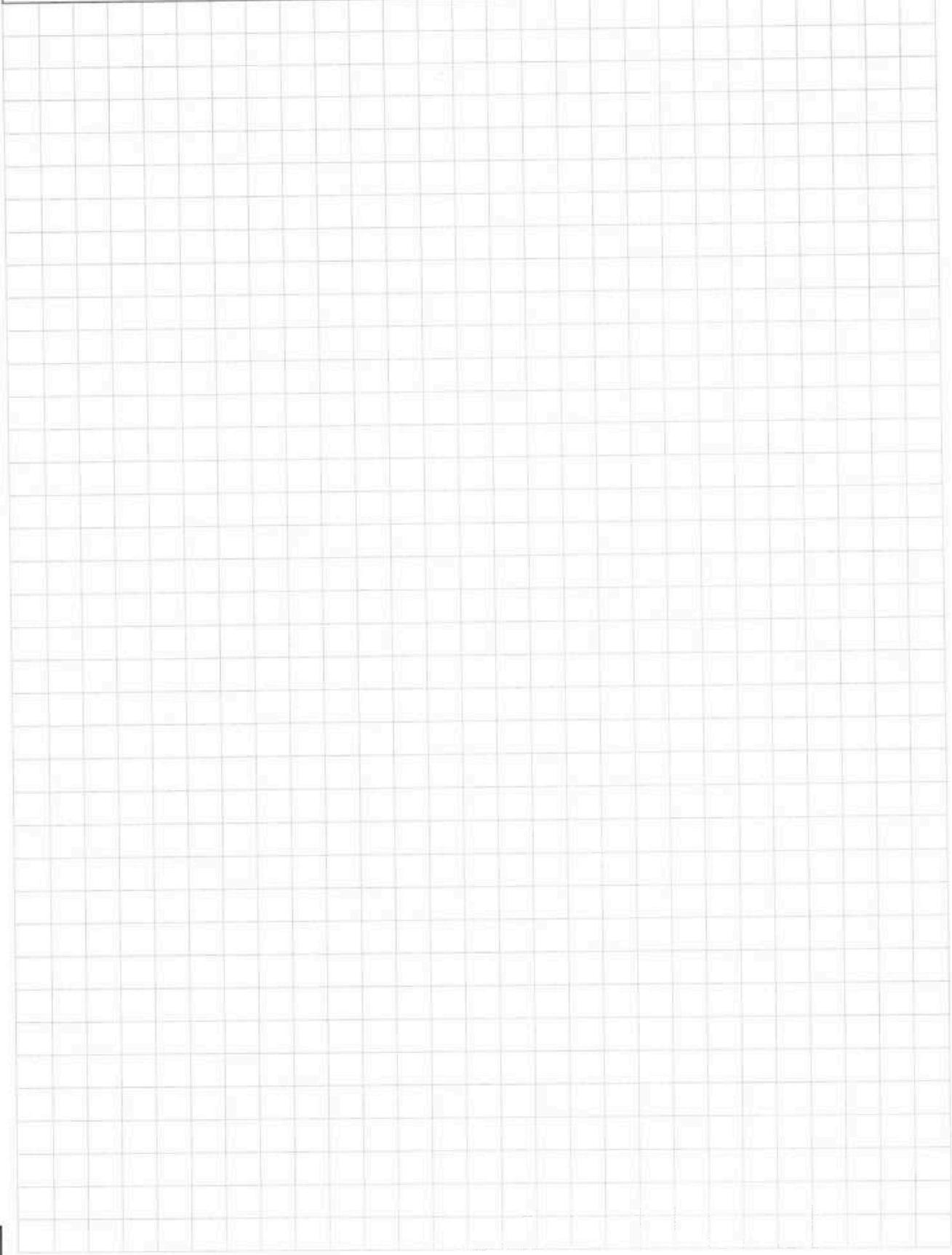
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>						



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№1 Дано $m = 1700 \text{ кг}$

$F_k = 500 \text{ Н}$

Решение: 1) Число n - это количество узлов между шариками привязанным к шару $v_1 \Rightarrow a_{v_1} = \frac{g}{2} \text{ м/с}^2$

2) Значит, что шарик равномерно ускоряется к 25 м/с , при этом $a = 0$. По второй закону Ньютона:

$ma = F_k - kv$, где k - коэффициент сопротивления или сопротивление при этой скорости.

$$\text{Получаем: } 0 = F_k - kv \Rightarrow k = \frac{F_k}{v} = \frac{500}{25} = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м/с}}$$

Интересно заметить второй закон Ньютона при движении, когда скорость автомобиля 20 м/с : $ma_v = F_1 - kv_1 \Rightarrow F_1 = ma_v + kv_1 =$

$$= 1700 \cdot \frac{g}{2} + 20 \cdot 20 = 500 + 400 = 900 \text{ Н}$$

3) Мощность - то $\frac{dA}{dt} = \frac{F_1 \cdot \Delta v_1}{\Delta t} = F_1 \cdot v_1 = 20 \cdot 1700 = 26 \cdot 10^3 \text{ Вт}$

Ответ 1) $\frac{g}{2} \text{ м/с}^2$ 2) 900 Н 3) $26 \cdot 10^3 \text{ Вт}$

№2 1) М.к. резисторы цепи R разумеется установились, но катушка имеет сопротивление $\Rightarrow R_0 = R + \frac{6R}{5} = \frac{11R}{5}$

$$I_0 = \frac{E}{R_0} = \frac{5E}{11R} \Rightarrow I_{10} = \frac{3E}{11R}$$

2) сразу после размыкания ключа по второму правилу Кирхгофа

$$E - 3L \frac{dI}{dt} = I_0 R \Rightarrow \frac{dI}{dt} = \frac{E - I_0 R}{3L} = \frac{2E}{11L}$$

3) по второму правилу Кирхгофа: $2R I_{20} + L \frac{dI_{20}}{dt} = 3L \frac{dI_{30}}{dt}$

